

УДК 621.317. 725

Р. А. СИМОНЯН, В. Р. МАРТИРОСЯН

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Предложен высокоточный и помехоустойчивый преобразователь среднеквадратического значения напряжения, который работает на основе определения теплового эквивалента входного напряжения. Прибор обеспечивает следующие технические параметры: частотный диапазон на уровне 0,9 от 1 Гц до 100 МГц, входные напряжения от 30 мВ до 10 В (без входного усилителя).

Ил. 1. Библиогр.: 7 назв.

Առաջարկված է մեծ հշտություն ու խանգարումների նկատմամբ կայուն լարման միջին քառակուսային արժեքի կերպափոխիչ, որն աշխատում է մուտքային լարման ջերմային համարմանը որոշելու հիման վրա: Սարքը ապահովում է հետևյալ տեխնիկական պարամետրերը. հաճախային ախրույթը 0,9 մակարդակի վրա՝ 1 Հց-ից 10 ՄՀց, մուտքային լարմաններ՝ 30 մՎ-ից 10 Վ (առանց մուտքային ուժեղացուցիչի):

При измерении напряжения произвольной или шумоподобной формы широко применяются преобразователи среднеквадратического значения (ПСКЗ). ПСКЗ на основе определения теплового эквивалента входного сигнала на интегральных термопреобразователях обеспечивают хорошие точностные характеристики по сравнению с другими типами ПСКЗ [1].

В [2] описан ПСКЗ на термоэлектрическом преобразователе типа нагреватель—термодатчик, чувствительность и точность измерения которого ограничиваются тепловым дрейфом дифференциального усилителя, самонагревом транзисторов—термодатчиков, работающих одновременно в режиме усиления. К ухудшению точности измерения приводит также несогласованность термических усилителей [2].

В настоящей работе, применением принципов, изложенных в [3], наряду с высокой чувствительностью получена также высокая точность и помехоустойчивость измерения. Функциональная схема ПСКЗ показана на рисунке.

ПСКЗ состоит из входного нагревающего резистора 1, имеющего тепловой контакт с входным датчиком температуры 2, нагревающего резистора обратной связи 4, соединенного к выходу устройства и имеющего тепловой контакт с датчиком температуры обратной связи 3. Пары нагреватель—термодатчик находится в общем термостате и не имеют теплового контакта друг с другом. Датчики температуры—прямосмещенные р—п переходы, питание которых осуществляется генераторами токов 5 и 6. Токозадающие входы генераторов тока соединены друг с другом и с выходом стабилизированного источника напряжения постоянного тока 7. Для модуляции тока тер-

модатчики зашунтированы полевыми транзисторами 8 и 9. Управление транзисторов 8 и 9, а также управление синхронного фильтра с синхронным детектором II осуществляется опорным генератором напряжения прямоугольной формы 13.

ПСКЗ работает следующим образом.

При отсутствии сигнала на входе ПСКЗ схема балансируется резисторами 14 и 15 с целью получения нулевого значения на выходе. Подключенное напряжение на входе нагревает резистор 1 и 2, что приводит к изменению напряжения на диоде, и схема разбалансируется.

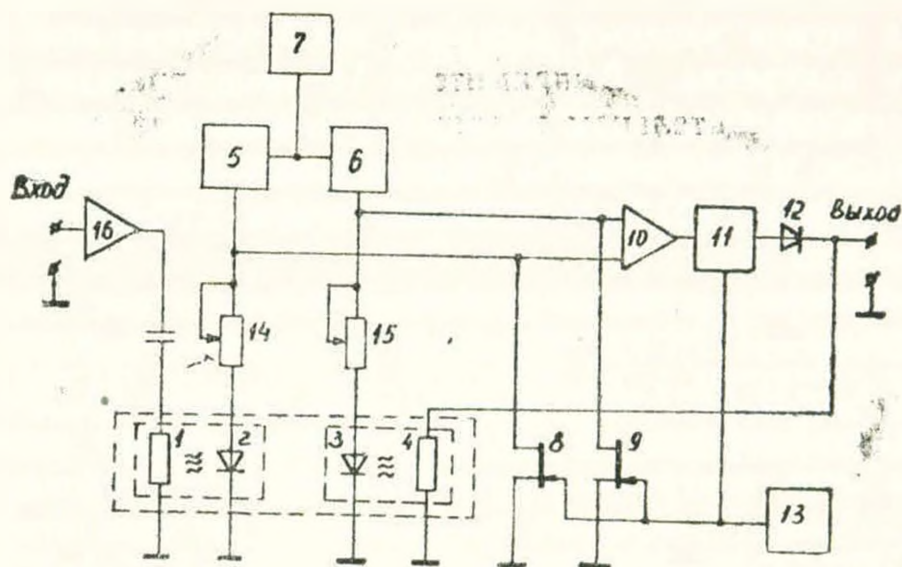


Рис. 1 — нагревающий резистор входа, 2 — датчик температуры входа, 3 — нагревающий резистор обратной связи, 4 — датчик температуры обратной связи, 5, 6 — генераторы тока, 8, 9 — полевые транзисторы, 10 — дифференциальный усилитель, 11 — синхронный фильтр с синхронным детектором, 12 — выпрямитель (активный диод), 13 — генератор напряжения прямоугольной формы, 14, 15 — полупеременные резисторы, 16 — усилитель входа.

На выходе усилителя 10 возникает напряжение прямоугольной формы с амплитудой, пропорциональной разности температур датчиков 2 и 3, т. к. при стабильном токе через прямосмещенные р—п переходы напряжение на них линейно меняется от температуры [4]. Напряжение с выхода усилителя выпрямляется и фильтруется от помех и шумов в синхронном фильтре с синхронным детектором 11, через выпрямитель 12 подается на выход преобразователя и одновременно на нагревающий резистор 4. Последний нагревается и нагревает термодатчик 3. Температуры датчиков 2 и 3 выравниваются и схема балансируется.

Таким образом, величина напряжения постоянного тока на выходе ПСКЗ с высокой точностью равна среднеквадратическому значению напряжения переменного тока на входе.

Применение генераторов тока для питания термодатчиков существенно улучшает стабильность и уменьшает температурный коэффициент тока через датчики. Применение общего постоянного тока-задающего напряжения приводит к тому, что временные и темпера-

турные нестабильности токозадающего напряжения в одинаковой степени влияют на величину тока через датчики, уменьшаются в дифференциальном усилителе по коэффициенту ослабления синфазных составляющих и в конечном итоге не влияют на точность измерения.

Модуляция тока через термодатчики приводит к полному устранению влияния дрейфа дифференциального усилителя на точность измерения и кроме того, существенно уменьшает ошибку, связанную с самонагревом датчиков.

Введение синхронного фильтра с синхронным детектором улучшает помехоустойчивость и чувствительность, уменьшает влияние собственных шумов входных каскадов дифференциального усилителя на точность измерения. Выпрямитель 12 предотвращает нагрев резистора 4 при отрицательном напряжении на выходе дифференциального усилителя и выполнен на операционных усилителях по схеме «идеального диода» [5], что приводит также к снижению нижнего порога измерения.

Входной широкополосный усилитель 16 расширяет динамический диапазон измерения ПСКЗ. Источник напряжения постоянного тока 7 выполнен в виде параметрического стабилизатора на термокомпенсированном стабилитроне КС191Ф. Дифференциальный усилитель 10 выполнен в виде инструментального усилителя с большим коэффициентом ослабления синфазных составляющих на трех операционных усилителях [6]. Синхронный фильтр с синхронным детектором реализован по схеме аналогичной с [7].

Конструктивно пара термодатчик—нагреватель выполнена на двух бескорпусных транзисторах КТ202 и КП308, подложки которых приклеены друг с другом. При этом функцию термодатчика выполняет прямосмещенный переход база—эмиттер биполярного транзистора, а функцию нагревателя выполняет открытый канал сток—исток полевого транзистора. На разработанном макете ПСКЗ были получены следующие технические данные (без входного усилителя): частотный диапазон на уровне 0,9—от 1 Гц до 100 МГц; уровень входных напряжений—от 30 мВ до 10 В; время установления показаний—5 с; потребляемая мощность—10 Вт (с учетом внутреннего термостата); питание от сети— $220 \pm 10\%$ В.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И. Применение прецизионных аналоговых ИС.—М.: Радио и связь, 1981.—224 с.
2. Зайцев Ю. В., Громов В. С., Григораш Т. С. Полупроводниковые термоэлектрические преобразователи.—М.: Радио и связь, 1985.—120 с.
3. А.с. 1347029 СССР, G 01 R 19/02. Преобразователь среднеквадратического значения напряжения/Р. А. Симонян, В. Р. Мартиросян, № 3991828. Заявл. 17.12.85 г., Опубл. 22.06.87 г.—3 с.
4. Додик С. Д. Полупроводниковые стабилизаторы постоянного напряжения и тока.—М.: Сов. радио, 1962.—350 с.
5. Проектирование и применение операционных усилителей/Под ред. Дж. Грома. Дж. Тоби, Л. Хьюлсмана.—М.: Мир, 1974.—510 с.

6. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах.—Л.: Энергия, 1988.—304 с.
7. Горошков Б. И. Радиоэлектронные устройства: Справочник.—М.: Радио и связь, 1985.—400 с.

ИРФЭ АН Армении

28. IV. 1990

Изв. АН Армении (сер. ТН) т. XLVI, № 1, 1993, с. 27—30.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.391:519.47

М. З. ПОГОСЯН

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Предлагается метод оптимального выбора альтернатив проектируемого объекта микропроцессорных средств вычислительной техники (МСВТ), основанный на использовании нечетких мер и нечетких интегралов. Метод применяется для оптимального синтеза тестов функционального контроля (ТФК) оперативных запоминающих устройств (ОЗУ), частные критерии оптимальности которых определены нечетко.

Библиогр.: 6 назв.

Առաջարկվում է ազոտ չափերի և ազոտ ինտեգրալների օգտագործմամբ հաշվողական տեխնիկայի միկրոպրոցեսորային միջոցների նախագծվող օբյեկտի երկրնորանքային օպտիմալ ընտրության մեթոդ: Մեթոդը կիրառմամբ հիմադրվում են գործադրական հիշատարգրերի օպտիմալ գործառական վերահսկման տեսուեր, որոնց մասնակի լավարկման հայտանիշերը ազոտ ևն որոշված:

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к изучению нечетких многокритериальных задач принятия решений. В задачах проектирования часто приходится иметь дело с множествами, в которых трудно провести четкую границу между элементами, принадлежащими данному множеству, и элементами, не принадлежащими ему. В подобных случаях пользователю приходится принимать решения в условиях неопределенности. В ряде работ для решения нечеткой многокритериальной задачи используется свертка частных критериев оптимальности и рассматривается скалярная нечеткая задача принятия решений [1, 2].

В данной работе описывается метод свертки с применением нечетких мер и нечетких интегралов для решения задачи оптимального выбора альтернатив проектируемого объекта МСВТ, частные критерии оптимальности которых нечетко определены (известны лишь их расплывчатые экспертные оценки или показатели качества).

Пусть X — множество альтернатив. Обозначим через $f = \{f_i\}$, ($i = \overline{1, m}$) множество частных критериев оптимальности на X , значения которых нечетко определены. Реализация предложенного метода выполняется поэтапно.